



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 39 33 519.4

②2 Anmeldetag: 5. 10. 89

④3 Offenlegungstag: 18. 4. 91

DE 3933519 A1

⑦1 Anmelder:

Bandelin Electronic GmbH & Co KG, 1000 Berlin, DE

⑦4 Vertreter:

Pfenning, J., Dipl.-Ing., 1000 Berlin; Meinig, K.,  
Dipl.-Phys.; Butenschön, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München; Bergmann, J.,  
Dipl.-Ing., Pat.- u. Rechtsanw., 1000 Berlin; Nöth, H.,  
Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:

~~Bandelin~~, Stefan, Dipl.-Ing.; Strauch, Bernhard,  
Dipl.-Ing., 1000 Berlin, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Reinigung von Gegenständen mit Ultraschall

Es wird eine Vorrichtung zur Reinigung von Gegenständen mit Ultraschall vorgeschlagen, bei der eine in einer Wanne aufgenommene Reinigungsflüssigkeit mit Ultraschall beaufschlagt wird, die von Ultraschallschwingern erzeugt wird. Die zu reinigenden Gegenstände werden in die Flüssigkeit eingetaucht und durch Kavitation gereinigt. Die Ultraschallschwinger sind an einer von der Wanne getrennten Platte befestigt oder direkt mit den Wandungen der Wanne verbunden. Die Ultraschallschwinger sind jeweils von einem Ring umgeben, der mit Abstand konzentrisch zu den Ultraschallschwingern an der Platte bzw. der Wandungen befestigt ist.

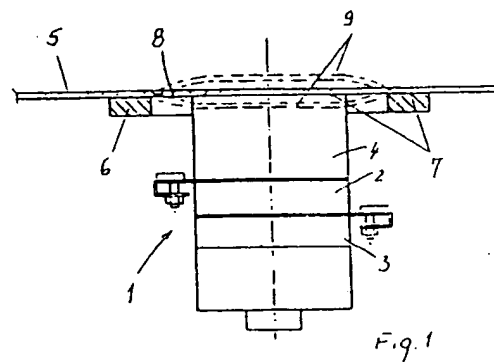


Fig. 1

DE 3933519 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reinigung von Gegenständen mit Ultraschall nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Es sind Ultraschallreinigungsanlagen bekannt, die Edelstahlgefäße zur Aufnahme von Reinigungsflüssigkeit aufweisen. An dem Boden und gegebenenfalls auf den Seitenwänden der Gefäße sind Ultraschallschwinger befestigt, die mit Hochfrequenz-Energie beaufschlagt werden. Der Boden bzw. die Seitenwände führen im Bereich der Ultraschallschwinger kolbenförmige Schwingungen aus, die die Reinigungsflüssigkeit zu Schwingungen anregen, wobei durch Kavitation die Reinigung der in die Reinigungsflüssigkeit eingetauchten Gegenstände bewirkt wird. Durch die Schwingungen der Ultraschallschwinger werden aber auch Biege- wellen im Boden- bzw. Seitenwändenmaterial ausgelöst, wobei durch Überlagerungen an bestimmten Stellen hohe Schwingungsamplituden auftreten, die an der Grenzfläche Kavitationseffekte auslösen, durch welche der Boden bzw. die Seitenwände erodiert und schließlich zerstört werden.

Zur Vermeidung dieser Erosionseffekte ist es bekannt, den Boden mit schallabsorbierenden Materialien zu belegen, um die schädlichen Biege wellen zu dämpfen. Diese Vorgehensweise bringt aber den Nachteil mit sich, daß wertvolle Ultraschallenergie absorbiert wird und in Wärme umgewandelt wird, so daß die Reinigungsleistung abnimmt.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Reinigung von Gegenständen mit Ultraschall zu schaffen, bei der bei guter Reinigungsleistung die Erosion verringert und die Lebensdauer verlängert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst.

Dadurch, daß die an der Platte befestigten Ultraschallschwinger jeweils von einem Ring umgeben sind, der jeweils mit Abstand konzentrisch zu den Ultraschallschwingern an der Platte befestigt ist, kann sich in diesem Bereich keine stehende Biege wellen ausbilden und die zwischen Ring und Ultraschallschwinger ausgebildete ringförmige Membran entkoppelt den Ultraschallschwinger vom Ring. Somit wird die Erosion stark verringert und die Ultraschallenergie wird voll ausgenutzt, so daß kein Verlust in der Reinigungsleistung auftritt.

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht des an der Platte befestigten Schwingers mit Ring, und

Fig. 2 eine schematische Ansicht von unten auf die Platte mit Schwingern und Ringen.

In Fig. 1 ist ein Ultraschallschwinger 1, der beispielsweise zwei piezokeramische Elemente 2, 3 und einen mit den Piezoelementen verbundenen schallabstrahlenden Körper 4 aufweist an einer Platte, vorzugsweise einer Metallplatte 5, befestigt. An einer Platte 5 sind mehrere derartige Ultraschallschwinger 1 angeordnet, wobei die Platte 5 Bestandteil der Wandungen einer Wanne sein kann, in der Reinigungsflüssigkeit aufgenommen ist und

in die die zu reinigenden Gegenstände eingetaucht werden. Die Platte 5 zusammen mit den Ultraschallschwingern 1 kann auch als Schwingerplatte ausgebildet sein, die in eine Wanne eingetaucht wird und die Schwingungen der Reinigungsflüssigkeit selbst mitteilt. Konzentrisch um den Schwinger herum ist auf der Platte 5 ein Ring 6 befestigt, wobei sowohl der Ring 6 als auch der Schwinger 1 über eine Klebung 7, eine Lötung, Schweißung oder dergleichen Verfahren mit der Bodenplatte 5 verbunden sein können. Der Ring 6 umgibt den Ultraschallschwinger 1 in der Weise, daß sich zwischen Ring 6 und Schwinger 1 eine ringförmige Membran 8 ergibt. Wie in der Fig. 1 in stark vergrößerter Form dargestellt ist, ergeben sich die Schwingungen 9, wobei der Ring an den Knoten der Schwingungen 9 mit der Platte 5 verbunden ist. Um eine gute Ausnutzung der Schwingungsenergie zu erreichen, ist jeder Ultraschallschwinger 7 in einem Abstand von vorzugsweise einer halben Wellenlänge der Biege wellen der Platte 5 mit dem koaxialen Ring 6 umgeben. Es kann sich daher in diesem Bereich keine stehende Biege wellen ausbilden.

In Fig. 2 ist eine Ansicht von unten auf die Platte 5 dargestellt, wobei eine Vielzahl von Ultraschallschwingern 1 auf der Platte 5 angeordnet sind und diese Ultraschallschwinger 1 sind jeweils von einem Ring 6 umgeben. Dabei sind die Innenkonturen um den Schwinger 1 herum kreisförmig, während die Außenkonturen der Ringe 6 derart ausgebildet sind, daß die Platte 5 vollständig mit Ringen 6 bedeckt ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Ringe 6 sechseckig, es sind aber auch andere Konturen, beispielsweise drei- oder viereckige Konturen, denkbar.

Die Größe der Ringe 6 ist abhängig von der Betriebsfrequenz der Ultraschallschwinger 1. Die Platte 5, die, wie schon ausgeführt, der Boden oder eine Seitenwand des die Reinigungsflüssigkeit aufnehmenden Gefäßes sein kann, besteht vorzugsweise aus Metall. Auch der Ring 6 kann aus Metall bestehen, es sind aber auch keramische Materialien, Kunststoff oder eine Kombination aus den Materialien denkbar. Die Verbindung der Ringe 6 mit der Platte 5 sollte luftblasenfrei sein und die der Platte 5 zugewandte Oberfläche des Ringes 6 muß eben sein. Die übrigen Außenflächen des Ringes können eben oder gewölbt ausgebildet sein. In einem anderen Ausführungsbeispiel sind die Ringe 6 Bestandteil der Platte 5, d. h. sie sind aus demselben Metallstück herausgearbeitet. Auf diese Weise wird eine optimale Verbindung zwischen Platte 5 und Ringen 6 erzielt.

In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die Ultraschallschwinger 1 direkt an der Platte befestigt und die Ringe 6 sind insbesondere für diesen Fall nützlich. Sie können aber auch dann verwendet werden, wenn die Ultraschallschwinger 1 in anderer Weise mit den Wandungen des Reinigungsgefäßes verbunden sind und die Gefahr besteht, daß sich ebenfalls stehende Biege wellen an den Wandungen bilden, die sich überlagern könnten.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reinigung von Gegenständen mit Ultraschall, bei der eine in einer Wanne aufgenommene Reinigungsflüssigkeit mit Ultraschall beaufschlagt wird, der von mindestens einem an einer Platte befestigten Ultraschallschwinger erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der mindestens eine Ultraschallschwinger von einem Ring (6) umgeben ist, der mit Abstand konzentrisch zu dem

*Schwinger 1  
a ring-shaped  
diaphragm*

*Ring at the  
knot of the  
oscillation  
q with the  
disk 5.*

- Ultraschallschwinger (1) an der Platte (5) befestigt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (5) Bestandteil der Wandungen der Wanne ist. 5
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Ultraschallschwinger (1) und der zugeordnete Ring (6) durch Kleben, Löten, Schweißen oder dergleichen direkt an der Platte (5) befestigt sind. 10
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen Ultraschallschwinger (1) und Ring (6) einem Viertel bis einem Ganzen der Biegewellenlänge der Platte (5) bei der Betriebsfrequenz des Ultraschallschwingers entspricht. 15
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand einer halben Biegewellenlänge entspricht.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 20 dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Ultraschallschwingern (1) an der Platte (5) befestigt sind, wobei die sie umgebenden Ringe (6) in ihrer Außenkontur derart ausgebildet sind, daß sie die Platte (5) flächendeckend belegen. 25
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe (6) viereckig sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 30 dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe (6) in ihrer Außenkontur sechseckig ausgebildet sind. 30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (5) aus Metall besteht.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 35 dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe (6) aus Metall, einem keramischen Material, Kunststoff oder einer Kombination daraus bestehen.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 40 dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (5) und die Ringe (6) aus einem Stück gearbeitet sind und eine Einheit bilden. 40

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# FreeTranslation

[Link to this Site](#)

The fastest web-based translation service available. And it's FREE!

FreeTranslation.com is an easy-to-use site for rapid translations where you can get the "gist" of foreign language text and web pages.

[Text Translator](#)

[Web Translator](#)

[About](#)

[Help](#)

[Text Results](#)

-- Translation Results by SDL International --

Schwinger 1 a ringformige diaphragm 8  
yields. Ring at the knot of the oscillation  
9 with the disk 5

Are you  
satisfied with  
these  
results?

----- Your Original Text -----

Schwinger 1 eine ringformige Membran 8 ergibt. Ring an den Knoten der  
Schwingungen 9 mit der Platte 5

[Link to this Site](#) | [Customer Comments](#) | [Terms & Conditions](#) | [Help](#) | [Contact Us](#)  
© 2001 SDL International All Rights Reserved

How can v  
today?

Localization  
requiremen

Online transi

Documentati

Full localizati

Multilingual  
solutions:

SDLWebFlow  
Multilingual Conte

Enterprise Tr  
Real-time Transl

Translation

SDLX  
Translation Mem

Easy Translat  
Translate from yc

Transcend  
Machine translati

Recruitment:  
Computational Li

View this si

File 351:Derwent WPI 1963-2002/UD,UM &UP=200247  
(c) 2002 Thomson Derwent

\*File 351: Please see HELP NEWS 351 for details about U.S. provisional applications.

Set	Items	Description
---	-----	-----
?s pn=de	3933519	
S1	1	PN=DE 3933519
?t s1/9		

1/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008614250 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1991-118280/ 199117

XRPX Acc No: N91-091059

Ultrasonic cleaner with tub for cleaning liq. - has ultrasonic oscillator(s) surrounded by ring, concentrically secured to plate  
Patent Assignee: BANDELIN ELECTRONIC (BAND-N); BANDELIN ELECTRONIC GMBH & CO KG (BAND-N)

Inventor: BANDELIN S; STRAUCH B

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3933519	A	19910418	DE 3933519	A	19891005	199117 B
DE 3933519	C2	19931111	DE 3933519	A	19891005	199345

Priority Applications (No Type Date): DE 3933519 A 19891005

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3933519	C2		4	B08B-003/12	

Abstract (Basic): DE 3933519 A

The ultrasonic cleaner has at least one ultrasonic oscillator fixed on a plate (5) and enclosed by a ring (6) at a distance, concentrically with the oscillator (1) on the plate which is pref a part of a wall of a tub, contg the cleaning liq.

The ultrasonic oscillator and associated ring can be fixed directly on the plate by adhesive, welding or soldering. The distance between the oscillator and ring is pref a quarter to a full bending wavelength of the plate at the operating frequency.

ADVANTAGE - Reduced erosion, increased service life and cleaning performance. (4pp Dwg.No.1/2)

Abstract (Equivalent): DE 3933519 C

An ultrasonic cleaner employs fluid bath and plate fitted oscillator. To control the bending waves, each oscillator as fitted (1) is enclosed by a concentrically spaced ring (6) fixed to the plate (5). The interval between oscillator and ring amounts to one quarter to one whole bending wavelength of the plate at the relative oscillator frequency. The plate is part of the bath wall and oscillator and respective ring are glued, soldered, welded etc. direct to the plate (5).

Where several oscillators are used, their enclosing rings, e.g. as ceramic, plastics or combined polygons, cover the entire surface of the plate (5). The plate is made of metal and the rings can be integrated with it.

ADVANTAGE - Effective cleaning obtained without cavitation-induced erosion is based on concentric rings to set up standing bending wave and boundary to concentrate ultrasonic energy in each oscillator ring area.

Dwg.1,2/2

Title Terms: ULTRASONIC; CLEAN; TUB; CLEAN; LIQUID; ULTRASONIC; OSCILLATOR; SURROUND; RING; CONCENTRIC; SECURE; PLATE

Derwent Class: P43

International Patent Class (Main): B08B-003/12

File Segment: EngPI